

服装造形のための基礎研究（第3報）

——機器による女子人体下半身の分析——

山 本 政

I. 緒 言

立体構成面で素地の出来ていない学生に、人体形態や被服のバリエーション、縫製技術などの関わりを把握させるには、体形観察が必須であり、中でも二次元、三次元の同時観察が可能な身体測定法が有意義である事は、既に報告した通りである¹⁾。

しかし、立体構成において基本を修得する為に使用されている計測は、従来長さの単位（一次元計測）であり、人体の立体的な詳細は掴めない。そのことに焦点を当て機器を用いて各種の分析を行って来た。そこで、これらを機軸に下半身の原型について追求し、その詳細な数値を元に、既に独自のスカート原型を考案する施策スカートの着実実験を行った。こうした研究結果を踏まえ、独自のスローパーによるスカートを製作する為、更に体型の異なる被験者を増し、女子人体の下半身について、機器による被服設計の基本条件を明確にする。

II. 研究方法

KYSリモコン式S.G、DX型横形計測専用及び、日本シルエッターK.Kの体型システム化・学校用シルエッター機器により人体図形を採取する。測定にはデジタルキルビメーター、自在定規、方眼定規、ビニールメジャー等の器具を用いる。人体の採取部位は腹囲点位、腹部前突点位、殿部後突点位、大腿最大幅点位、大腿最大前突点位の5断面であり、被験者毎に各断面の概形図を作成する。これを、シルエッター写真と照合して人体下半身の正投影図を描き、図形を数量化してその資料を基に検討する。

1) 資 料

平成6年度和洋女子大学被服学科3年生、年齢21才、被験者人数25名であり被験者の基本データは表1に示す通りである。体表区分による人数の割合は、Y体型8人、A体型13人、B体型4人である。

図1 体型別5断面概形重合図

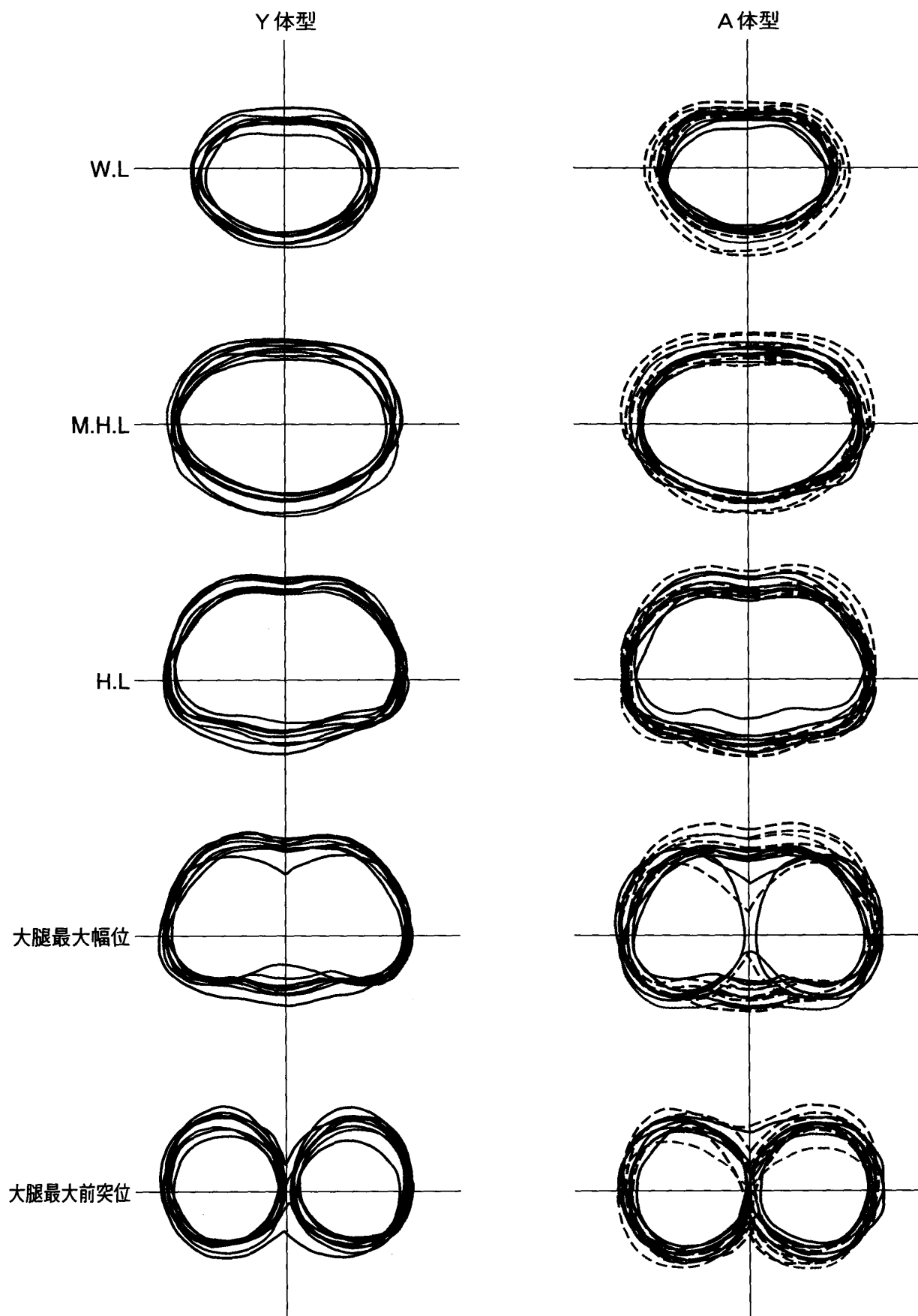


表1 被験者の体位

単位：cm

体表区分	測定項目	身長	体重	胸囲	腹囲	腰囲
Y 体型	平均値	158.6	49.4	85.2	65.3	88.8
A 体型		158.5	52.3	86.2	66.2	91.9
B 体型		154.8	53.3	87.0	69.2	95.7
A 体型	平均値	157.9	51.5	86.0	66.4	91.5
B 体型	標準偏差	4.22	5.26	5.67	5.19	3.88

※ メジャー採寸による。（体重の単位のみ kg）
標準偏差は下3桁目を四捨五入。

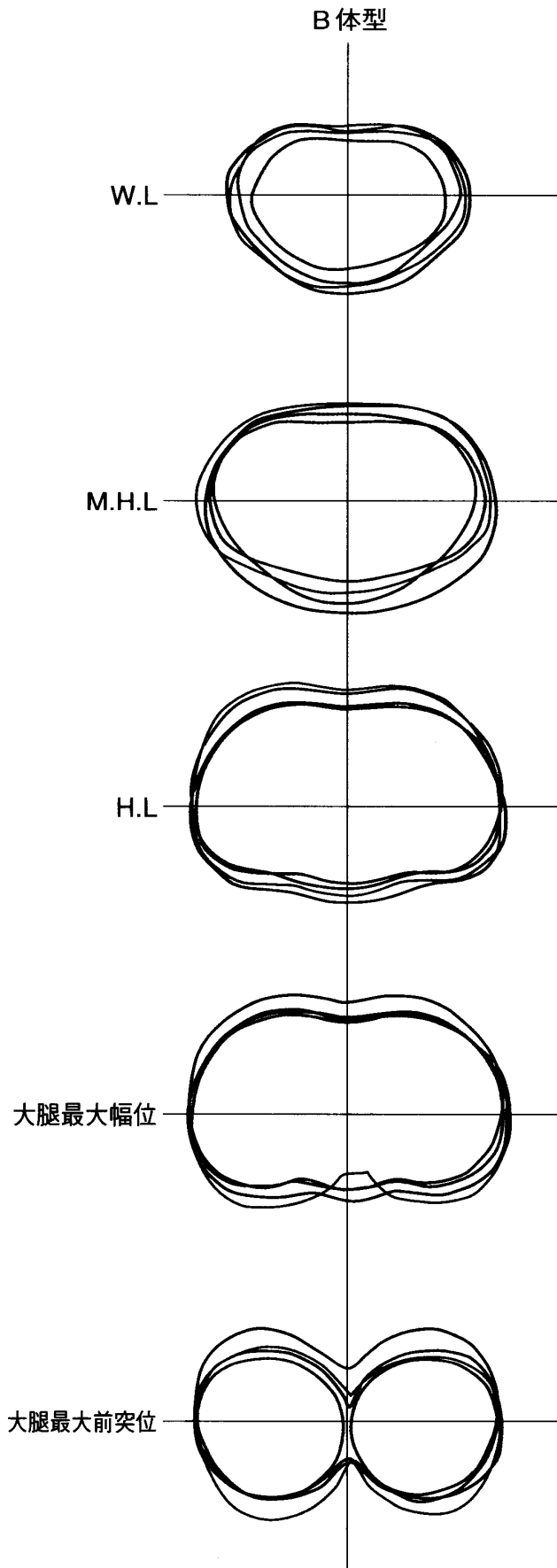
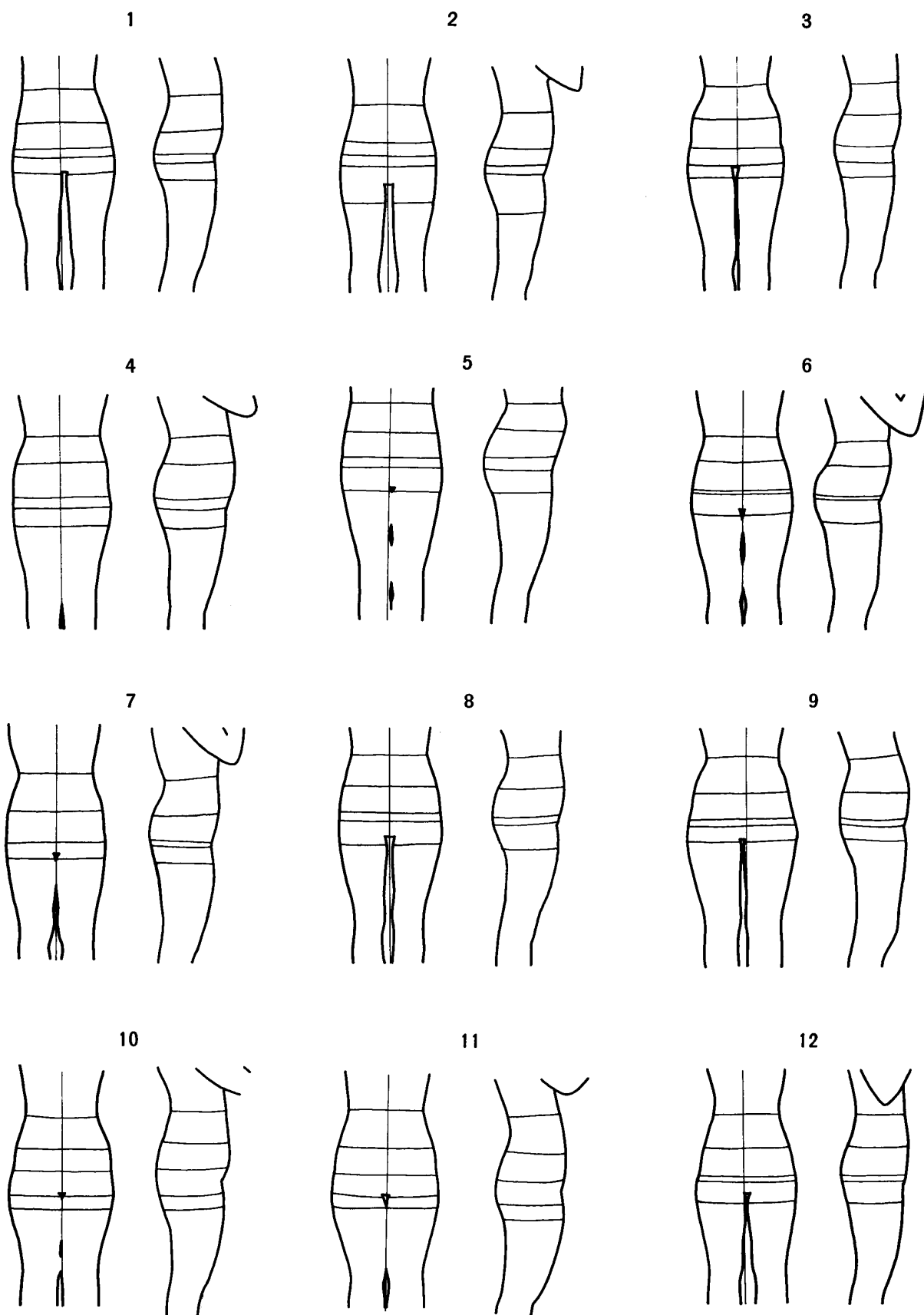
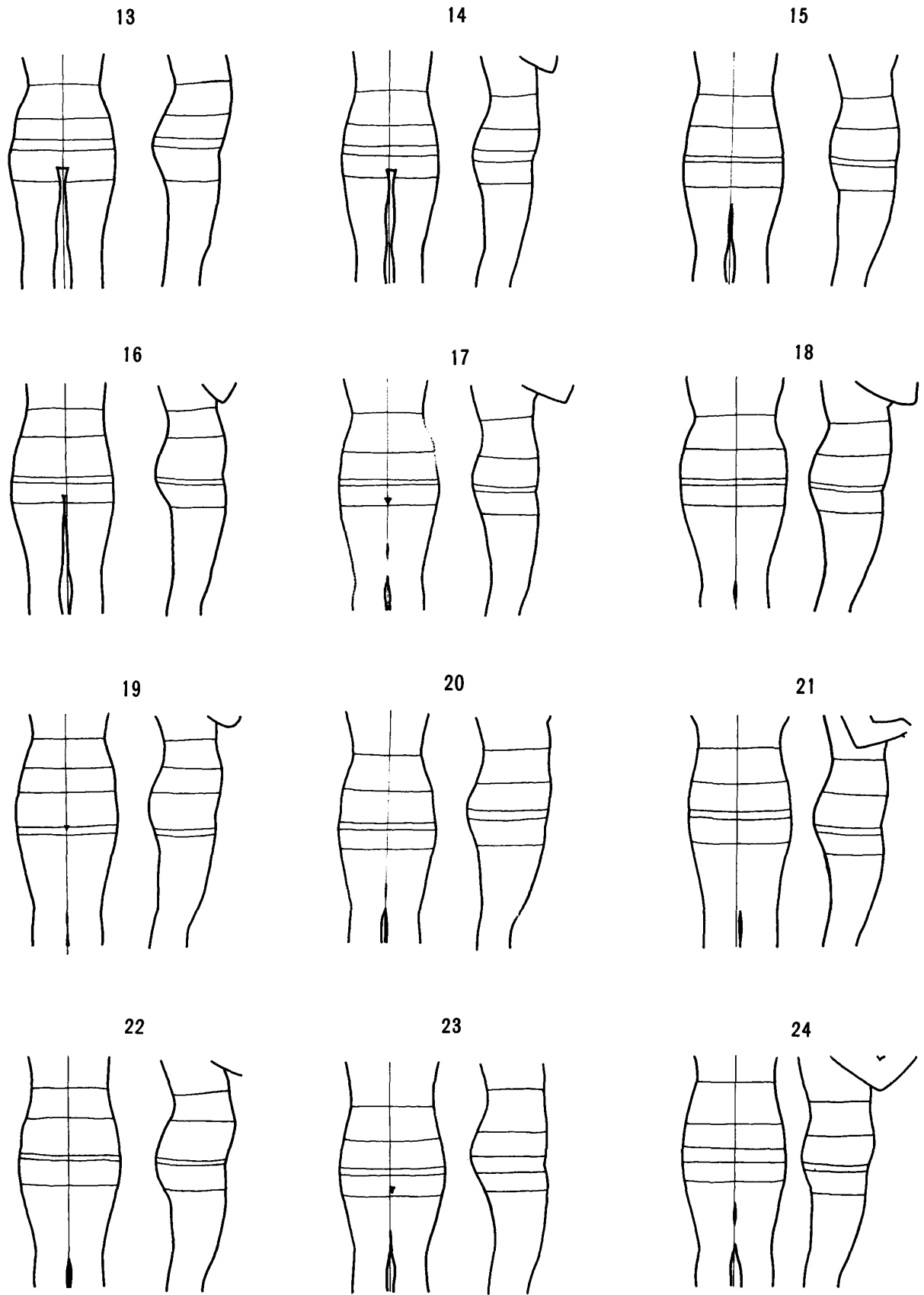
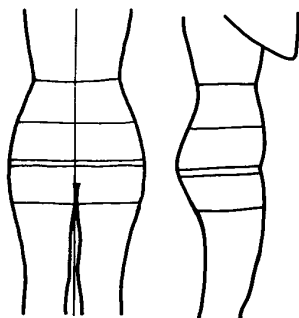


図2 シルエット写真の輪郭





25



※ (Y体型：被験者No.1～8)
(A体型：被験者No.9～21)
(B体型：被験者No.22～25)

2) ウェストダーツ量測定図作成

(1) 水平断面図形

被験者5部位の各水平断面概形は色彩により区別した。また体型観察を詳細に行なうに当って、5断面をそれぞれY体型、A体型、B体型の別に重合した、図1に示す通りである。一方立面像であるシルエット写真の輪郭図、図2を描き比較検討の資料とした。尚この図は、各図の作成及び諸種の測定値を求める時の、基本資料の一部でもある。

——— W.L
- - - - - M.H.L
●●●●● H.L
- - - - - 大腿最大幅位
○●●●○ 大腿最大前突位

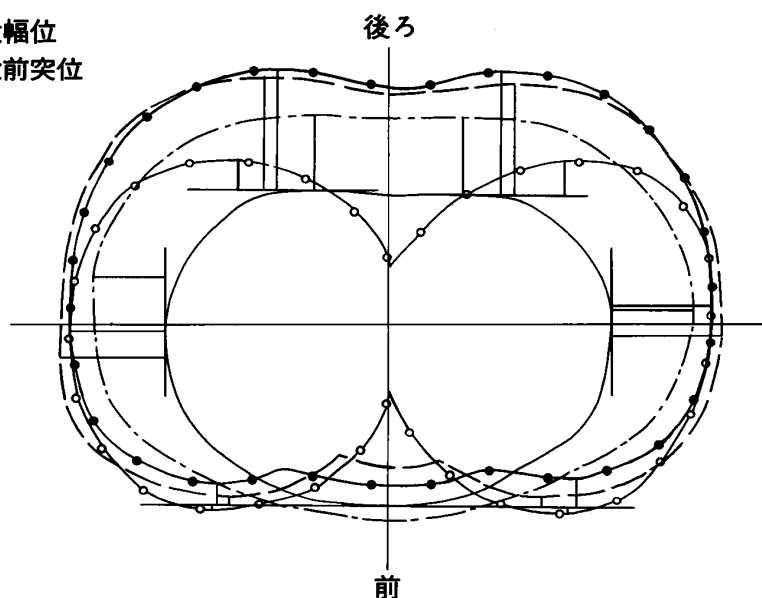


図3 水平体型重合による測定値算出方法図

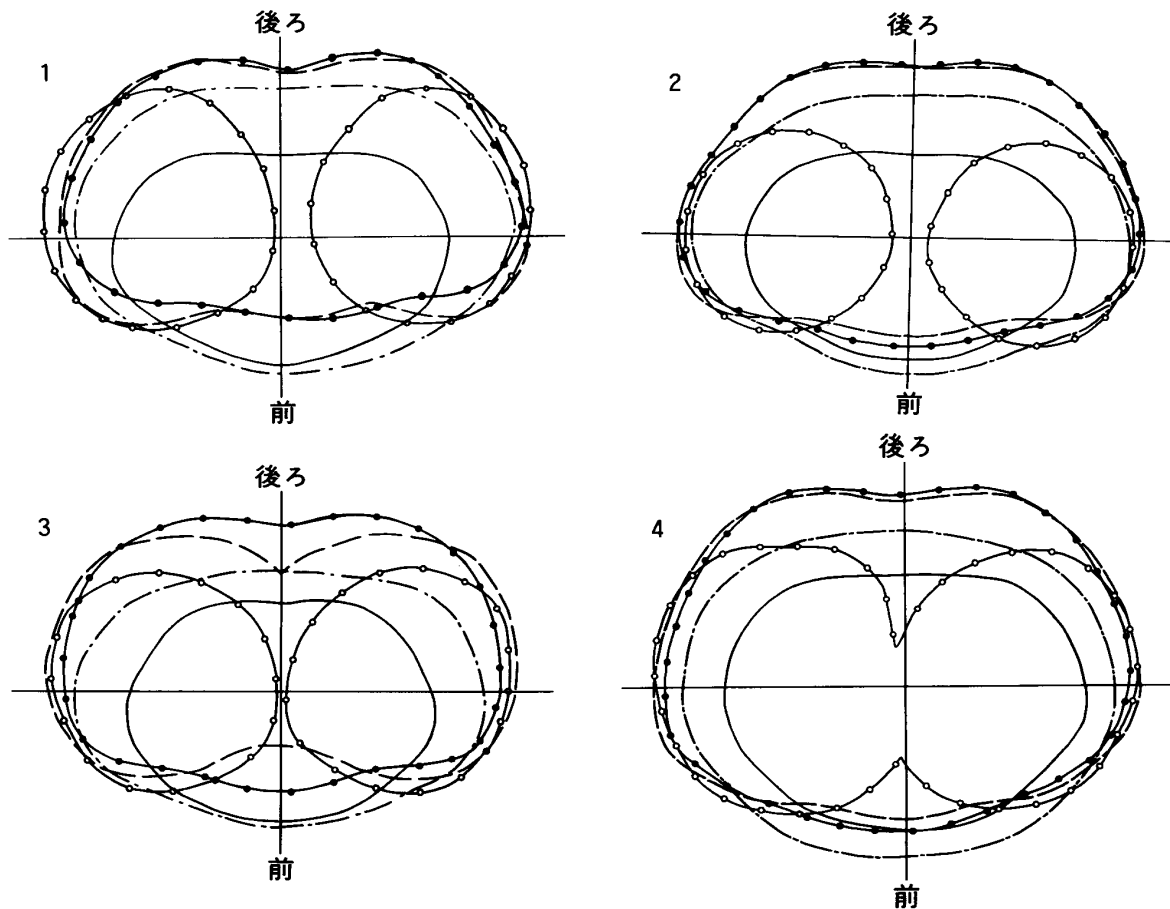
(2) 下半身水平体型重合図

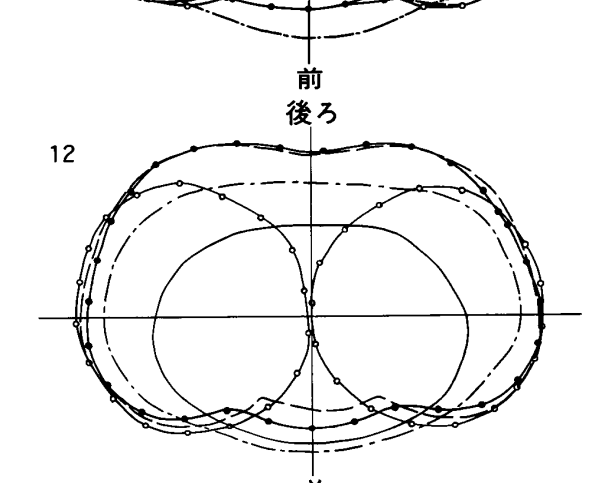
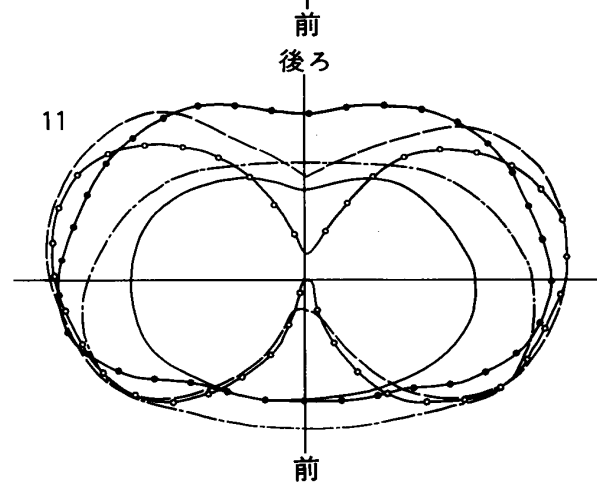
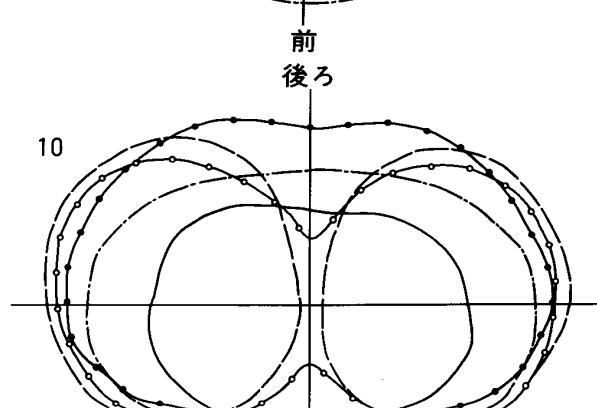
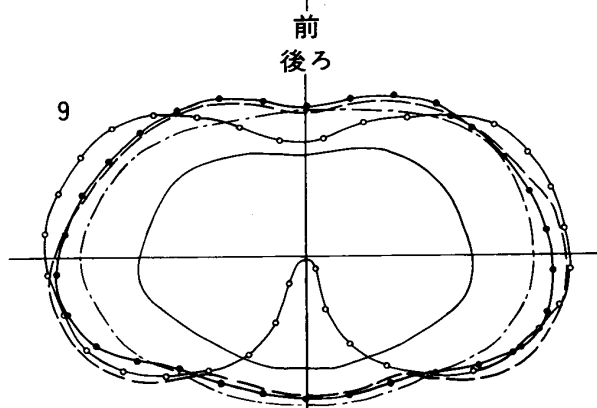
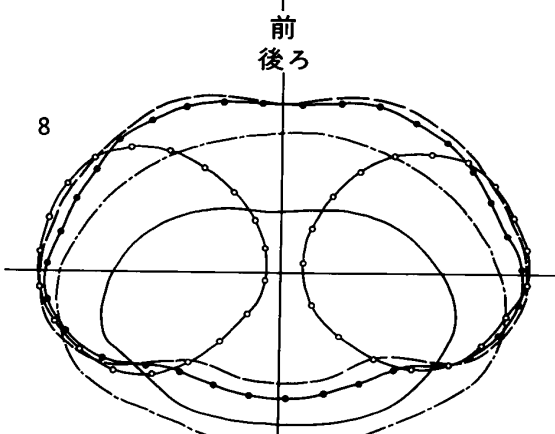
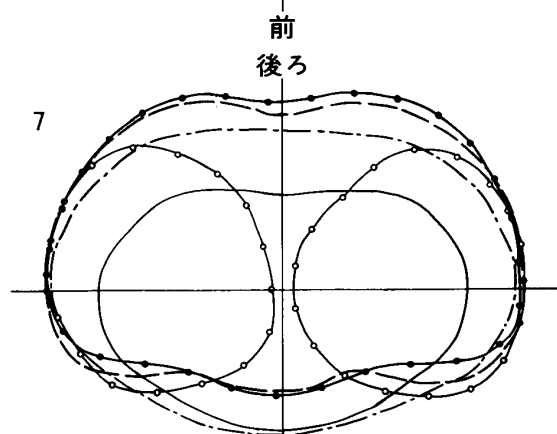
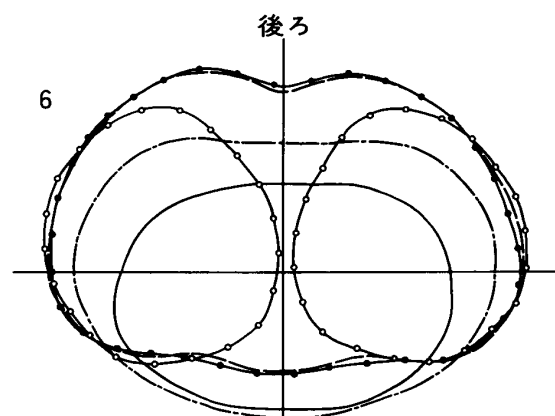
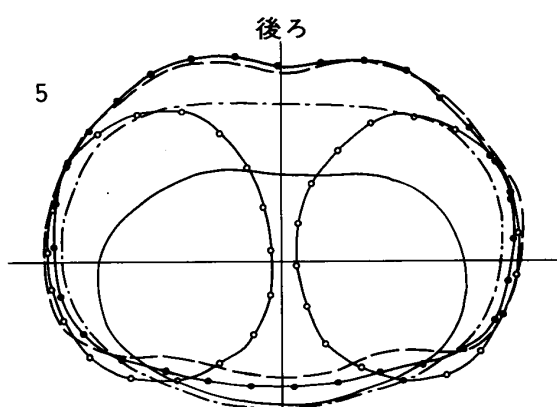
各断面の概形図に記入した前後正中線が、たて軸（正中矢状方向）に、また体側重心線がよこ軸（V.L）に重なるように、5断面を1枚の図面に重合した。この図によりW.Lを基準にして各部位の最大突出位置を、前面、後面、側面部位における、左右半身各各6ヶ所を測定する²⁾。測定方法は図3に1例を示した通りであり被験者25人について行った。その測定値を基に各被験者毎に、シルエット写真と照合して人体の立位正状姿勢に戻して、下半身の水平体型重合図を作成した。図4に示す通りである。

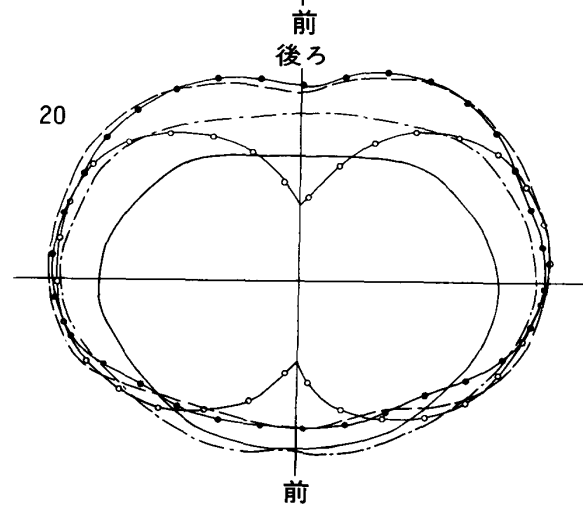
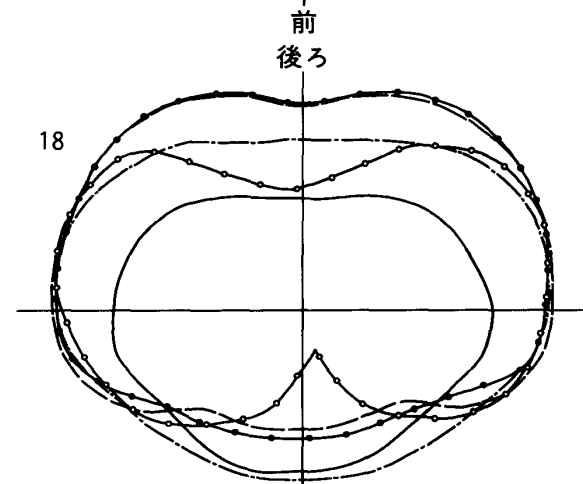
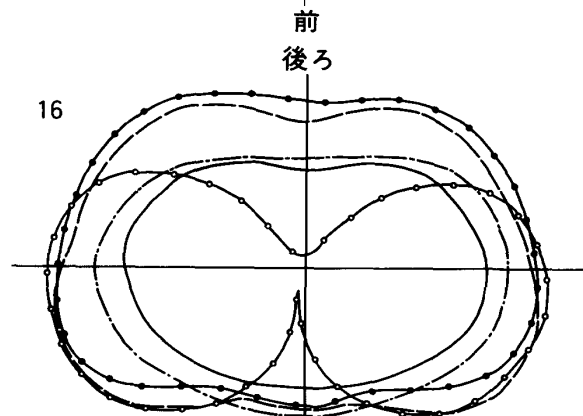
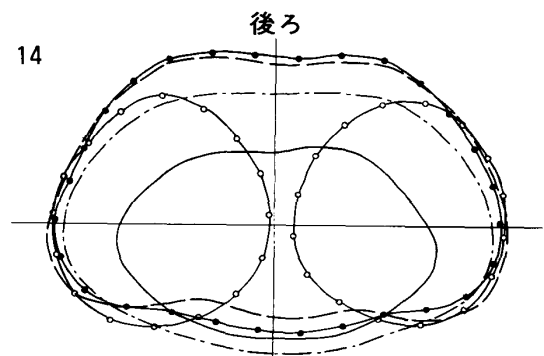
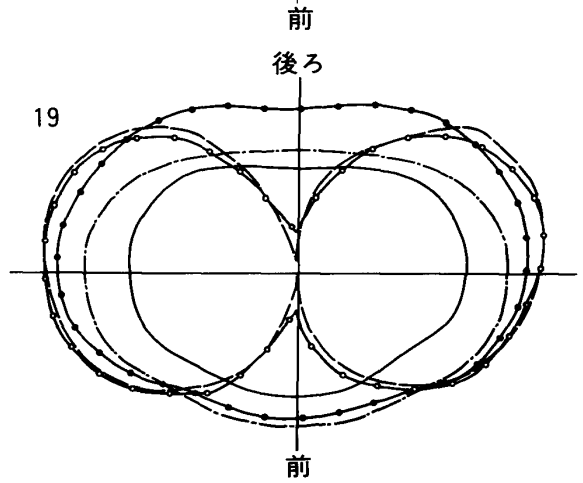
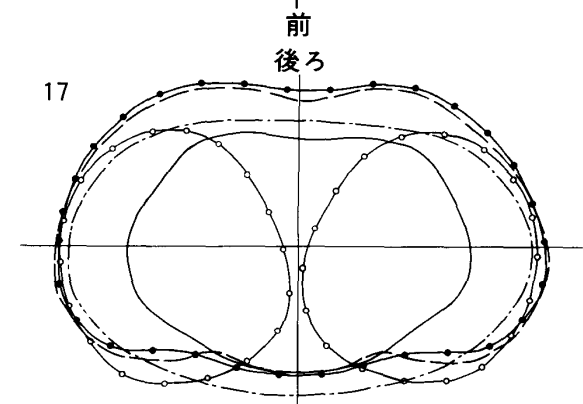
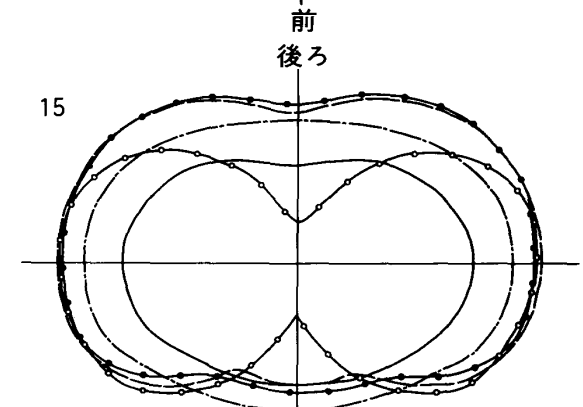
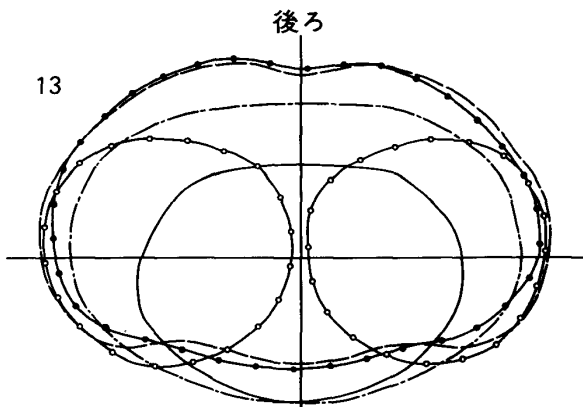
(3) 俯観図と外包囲形態

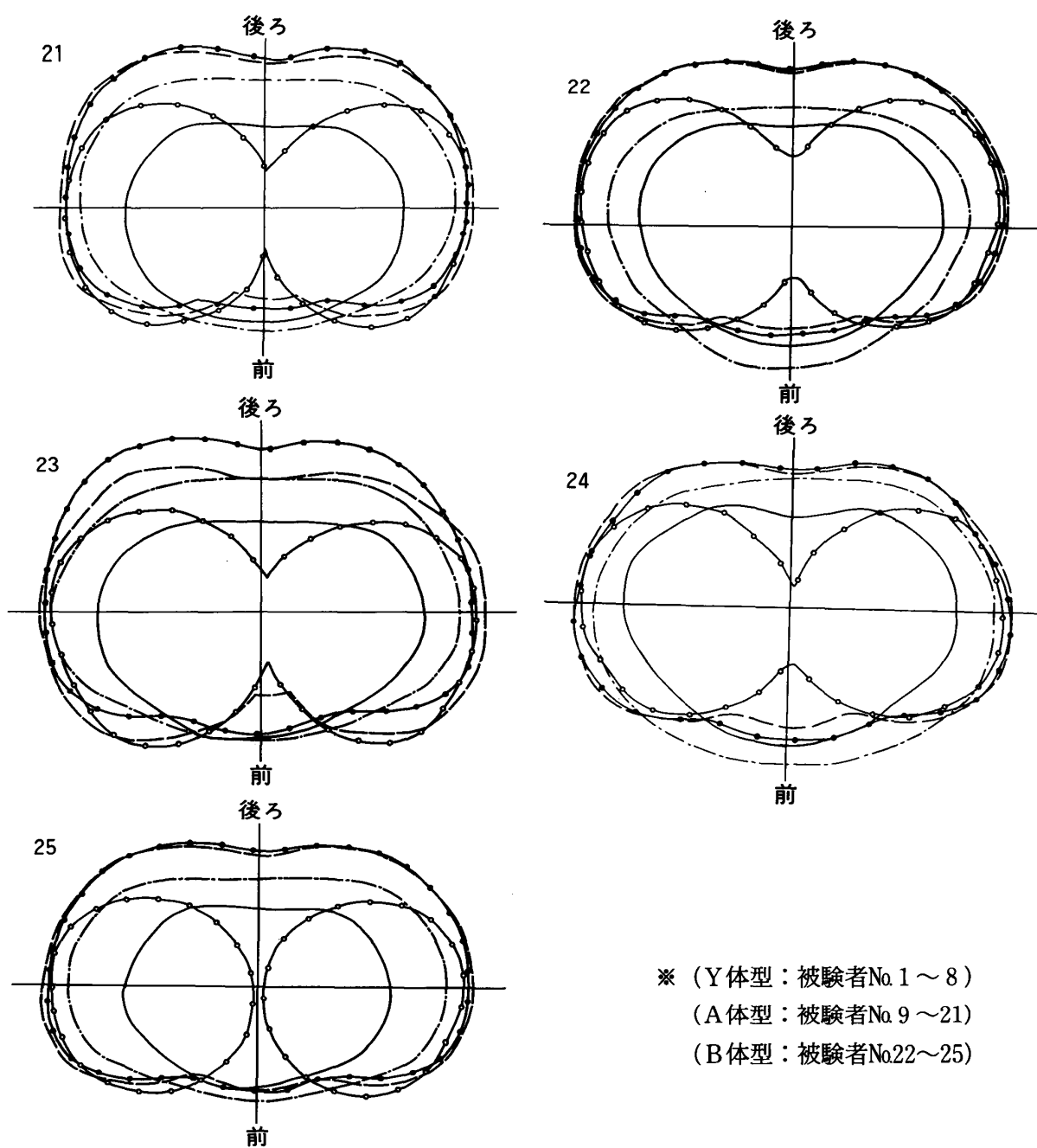
水平体型重合図の左右形態を、シルエット写真で再確認し修正を行った。さらに水平形状を把握し易いように、彩色を行ない俯観図を作成した。尚、図中にスカートダーツ量算出のガイドラインである外包囲形態を示した。これは断面ラインの最も外側に添って描き、凹部の深い位置は、両凸部間を破線で結び補正を行なって、随円近似の形状を求めたものである。それは図5に示す通りである。

図4 下半身水平体型重合図



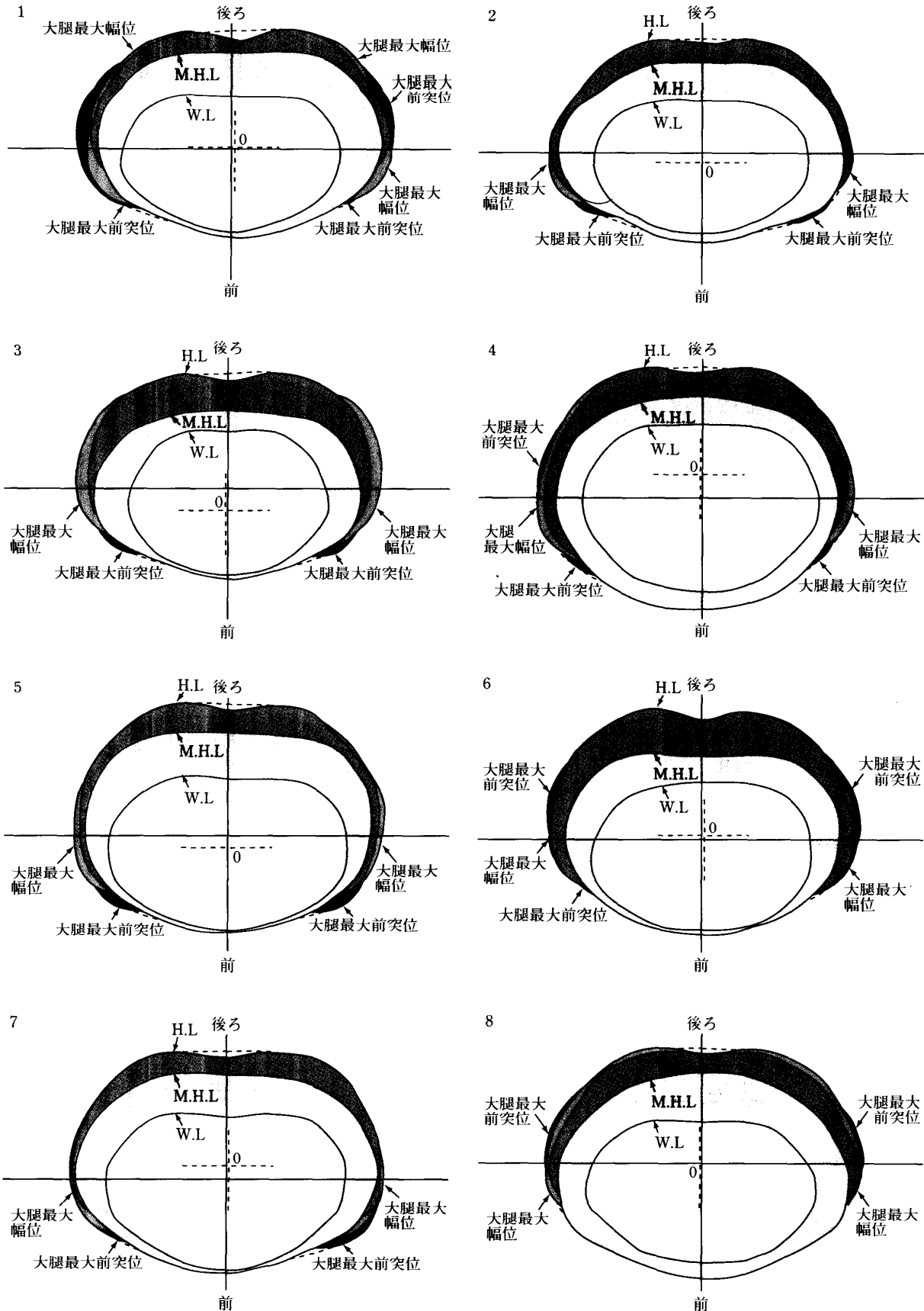


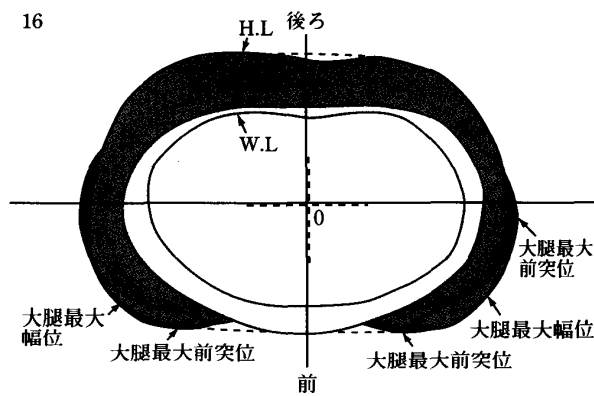
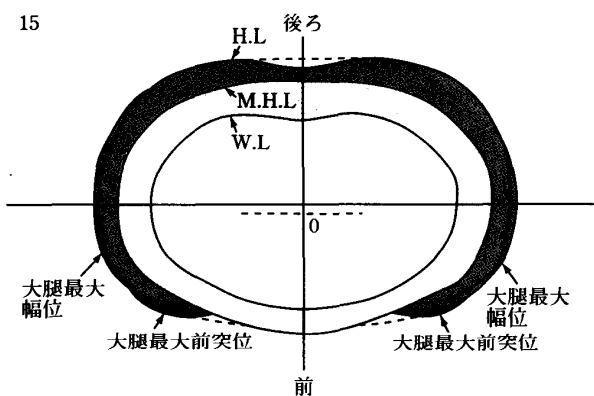
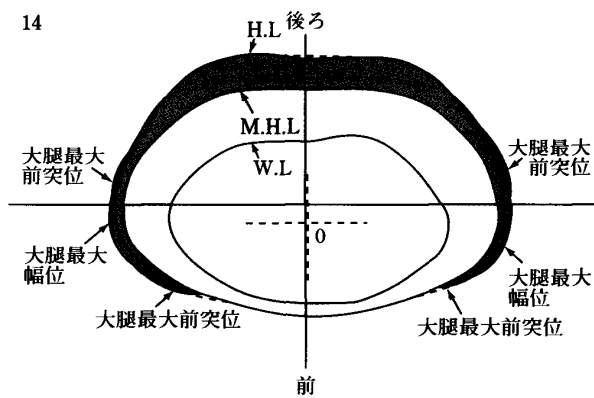
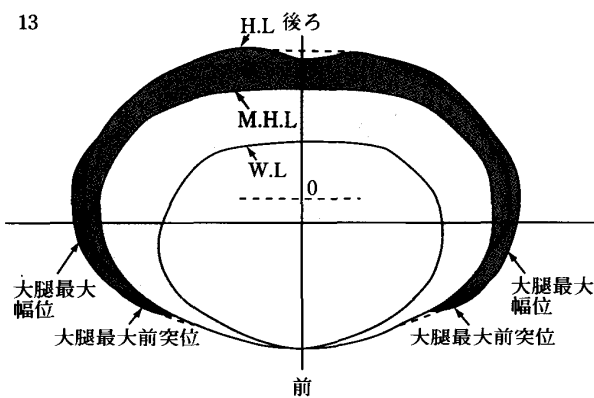
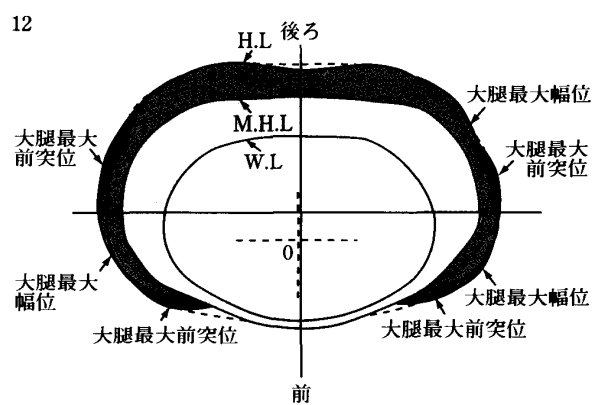
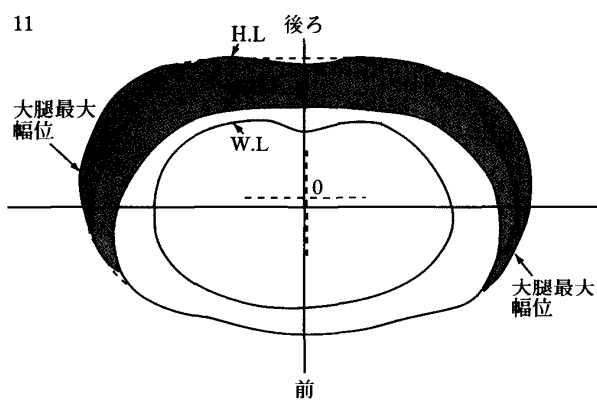
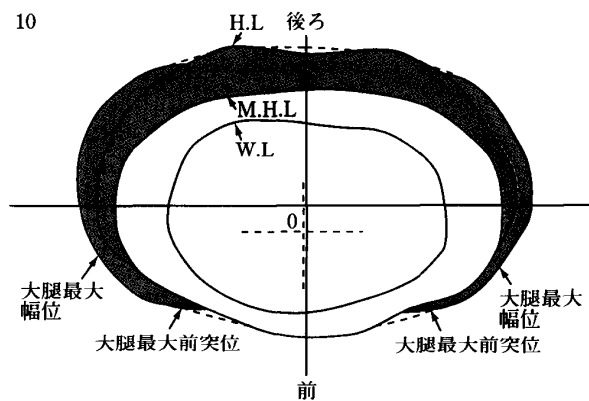
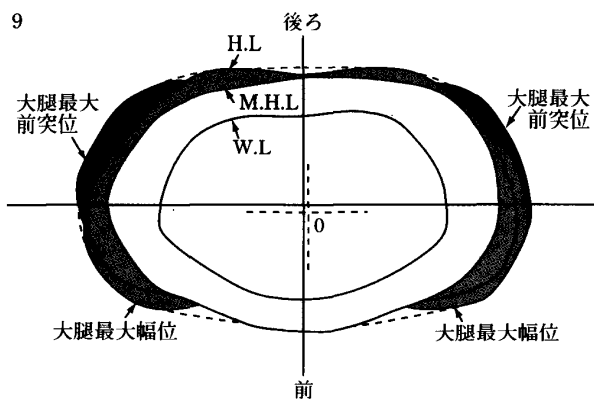


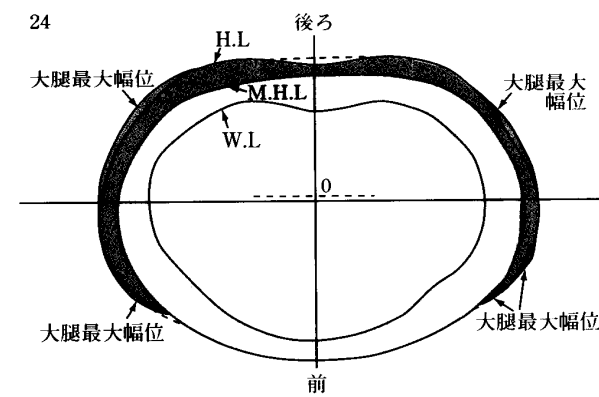
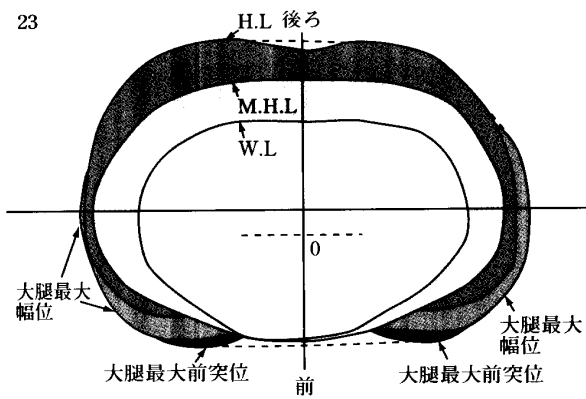
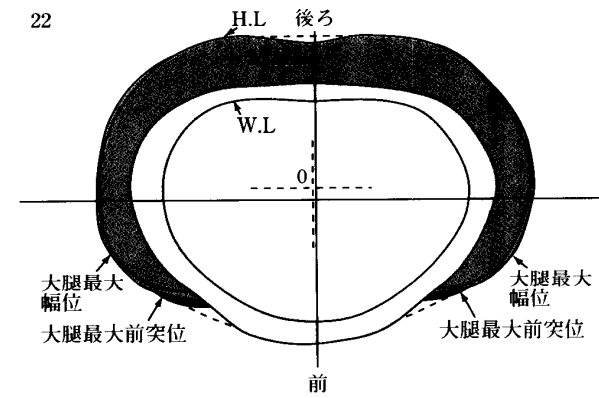
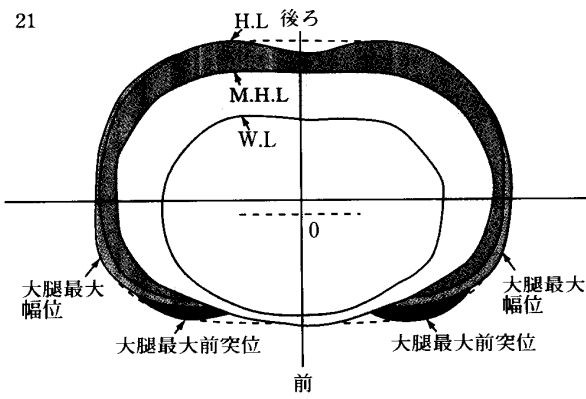
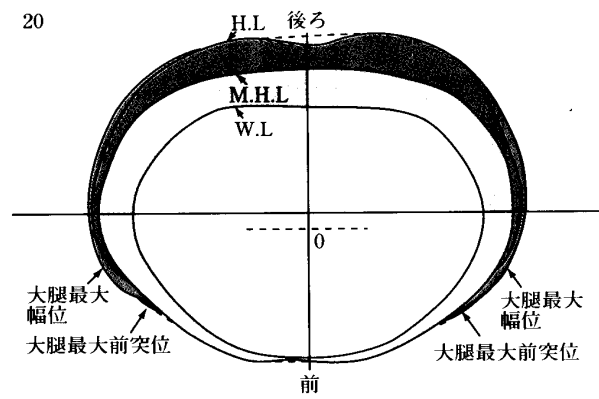
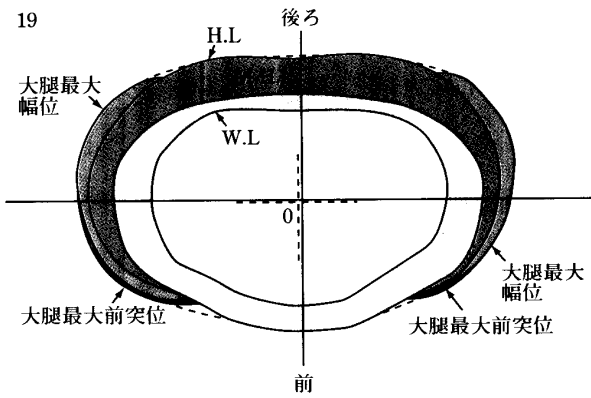
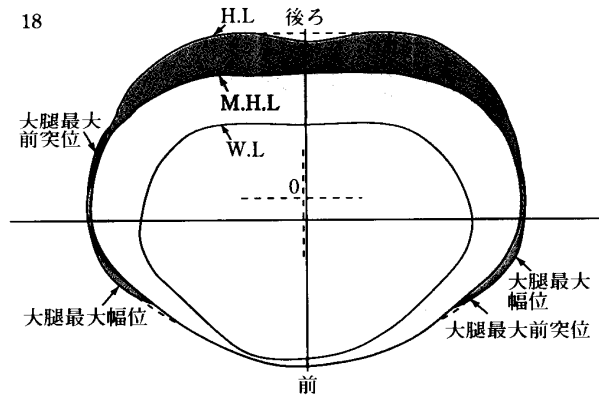
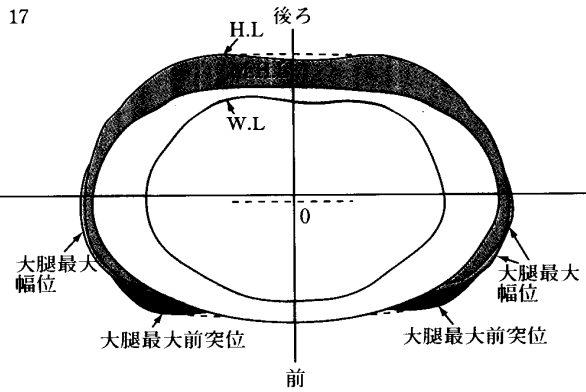


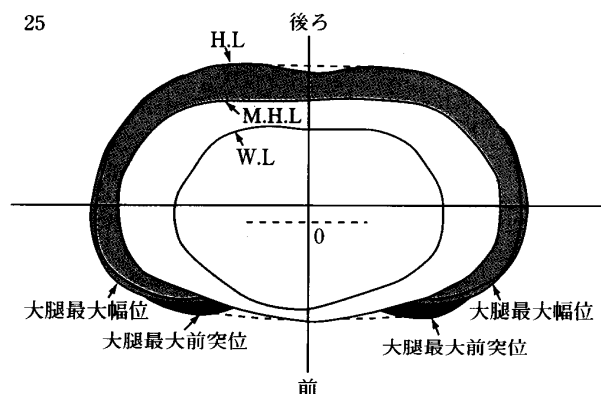
※ (Y体型：被験者No. 1～8)
 (A体型：被験者No. 9～21)
 (B体型：被験者No. 22～25)

図5 俯瞰図と外方位形態









※ (Y体型：被験者No.1～8)
(A体型：被験者No.9～21)
(B体型：被験者No.22～25)

(4) ダーツ量測定図

外包囲形態を設定した俯観図に基づいて、本研究テーマの第1報と同じ方法を用いて、ダーツ量を求める詳細な分割線、14分割区間を設定した。しかし測定の正確さを旗し、一方では身体の左右半身それぞれ5面にまとめ、前者では分割測定の総和を求め、後者は後面、後斜側面、脇側面、前斜側面、前面にまとめた一括測定を行ない、両者測定値の比較検討を行う測定図を作成した。

3) 下半身水平体型図から算出したウェストダーツ量の分析

(1) 人体形態の細分割によるダーツ量

下半身水平体型重合図を基に作成した測定図により、各被験者区間毎の外包囲長とW.L位断面周囲長を測定し、その差によってダーツ量を算出した。表2-1表2-2の通りである。

表2-1 下半身重合図から算出したダーツ量（右半身）

測定区間 被験者No.		P-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-P'
Y 体 型	1	0	1.75	1.65	1.6	1.5	1.55	1.3	1.1	1.0	0.9	0.45	0.25	0.2	-0.05
	2	0	1.8	1.6	1.35	1.3	1.25	1.3	1.25	1.25	0.95	0.55	0.35	0.2	0
	3	0	1.6	1.7	1.75	1.8	1.8	1.5	1.4	1.1	0.9	0.55	0.15	0.15	0
	4	0	1.7	1.65	1.6	1.45	1.35	1.35	1.25	1.3	1.1	0.7	0.6	0.65	-0.05
	5	0	2.2	2.0	1.8	1.5	1.2	1.0	0.9	0.85	0.6	0.45	0.2	0.15	0
	6	0	2.25	2.2	2.05	1.85	1.65	1.5	1.0	0.95	0.35	0.2	0.1	0.05	0.1
	7	-0.05	1.8	1.75	1.5	1.3	1.15	0.95	0.85	0.85	0.7	0.4	0.25	0.15	-0.1
	8	0	2.1	2.0	1.8	1.55	1.55	1.25	0.95	0.8	0.75	0.6	0.3	0.45	0
A 体 型	9	0	1.05	1.2	1.55	1.6	1.75	1.75	1.6	1.55	1.75	1.6	1.0	0.7	0
	10	0	1.7	1.65	1.8	2.0	2.0	2.05	1.75	1.45	1.5	1.1	0.6	0.45	0.05
	11	-0.15	1.35	1.65	1.8	1.65	1.65	1.6	1.35	1.2	1.1	0.95	0.65	0.5	0
	12	0	1.7	1.7	1.8	1.6	1.5	1.45	1.35	1.1	0.95	0.95	0.5	0.15	0
	13	0	2.1	2.1	2.05	2.0	2.1	1.85	1.65	1.45	1.05	0.5	0.2	0	0
	14	-0.05	2.0	1.9	1.75	1.5	1.35	1.25	1.25	1.2	1.05	0.85	0.45	0.3	-0.05
	15	0	1.25	1.3	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.2	0.85	0.55	0
	16	-0.05	1.35	1.45	1.45	1.3	1.2	1.35	1.4	1.55	1.55	1.65	1.1	0.7	-0.05
	17	-0.05	1.05	1.1	1.2	1.3	1.35	1.3	1.35	1.25	1.2	1.45	0.9	0.5	0
	18	0.05	2.0	1.85	1.65	1.45	1.25	1.15	1.05	1.0	0.75	0.4	0.1	0.05	0
	19	-0.05	1.25	1.2	1.4	1.55	1.5	1.7	1.4	1.4	1.35	-1.0	0.8	0.55	-0.05
	20	0	1.5	1.4	1.4	1.2	1.05	0.9	0.9	0.8	0.7	0.4	0.2	0.2	-0.05
	21	0	1.75	1.75	1.75	1.75	1.6	1.4	1.5	1.35	1.3	1.1	0.7	0.35	-0.05
B 体 型	22	0	1.45	1.4	1.5	1.45	1.4	1.35	1.4	1.3	1.25	0.9	0.5	0.5	-0.05
	23	0	1.8	1.95	1.85	1.55	1.35	1.25	1.15	1.1	1.15	1.2	0.85	0.2	0
	24	-0.1	0.95	1.1	1.2	0.95	0.95	1.0	1.05	1.15	1.2	1.05	0.7	0.4	-0.2
	25	0	1.5	1.55	1.65	1.7	1.7	1.75	1.8	1.65	1.7	1.4	0.75	0.4	-0.05
平 均		-0.02	1.64	1.63	1.62	1.52	1.46	1.38	1.27	1.19	1.08	0.86	0.52	0.34	-0.02
標準偏差		0.04	0.37	0.31	0.24	0.25	0.28	0.29	0.26	0.24	0.34	0.41	0.30	0.21	0.05

表 2-2 下半身重合図から算出したダーツ量 (左半身)

測定区間 被験者No.		P-1'	1'-2'	2'-3'	3'-4'	4'-5'	5'-6'	6'-7'	7'-8'	8'-9'	9'-10'	10'-11'	11'-12'	12'-13'	13'-P'
Y 体 型	1	0	1.85	1.95	1.85	1.75	1.75	1.55	1.5	1.4	0.9	0.45	0.4	0.2	-0.05
	2	0	1.85	1.7	1.65	1.35	1.2	1.25	1.2	1.05	0.9	0.75	0.5	0.25	-0.05
	3	0	1.7	1.7	1.9	2.0	1.8	1.6	1.4	1.1	1.1	0.65	0.2	0.1	0
	4	0	1.65	1.5	1.45	1.2	1.1	0.95	1.0	0.75	0.7	0.65	0.55	0.5	0
	5	0	2.2	1.95	1.7	1.4	1.3	1.1	0.95	0.7	0.6	0.6	0.2	0.1	0
	6	-0.05	2.1	1.9	1.8	1.55	1.6	1.45	1.3	1.1	0.55	0.2	0.1	0.15	0.05
	7	-0.05	1.8	1.7	1.55	1.35	1.2	1.0	1.1	0.95	1.05	0.7	0.25	0.05	0
	8	0	2.1	2.15	1.95	1.85	1.65	1.4	1.1	0.85	0.8	0.5	0.3	0.4	0.05
A 体 型	9	0	1.05	1.1	1.5	1.65	1.75	1.65	1.75	1.6	1.8	1.6	1.0	0.7	-0.05
	10	-0.05	1.85	1.65	1.9	1.8	1.8	1.85	1.75	1.25	1.25	1.0	0.65	0.65	-0.05
	11	-0.05	1.4	1.45	1.9	1.95	1.85	1.7	1.6	1.4	1.3	1.15	0.75	0.5	0
	12	0	1.7	1.65	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.25	1.0	0.7	0.25	0.15	0
	13	-0.05	2.05	1.85	1.85	1.85	1.7	1.7	1.5	1.3	1.15	0.45	0.15	0.15	-0.05
	14	-0.05	1.85	1.8	1.8	1.7	1.6	1.35	1.2	1.25	1.2	0.65	0.35	0.25	0
	15	-0.05	1.3	1.4	1.4	1.35	1.25	1.2	1.3	1.2	1.1	1.15	0.75	0.5	0
	16	-0.05	1.25	1.15	1.2	1.05	1.0	1.05	1.2	1.15	1.2	1.3	1.1	0.65	-0.05
	17	0	1.1	1.0	1.15	1.1	1.3	1.4	1.4	1.3	1.4	1.35	0.85	0.5	0
	18	0	2.0	1.95	1.9	1.75	1.45	1.15	1.1	1.05	0.85	0.55	0.3	0.15	-0.05
	19	0	1.3	1.25	1.6	1.45	1.55	1.45	1.35	1.2	1.1	1.0	0.7	0.5	-0.05
	20	0	1.65	1.55	1.5	1.25	1.15	1.0	0.85	0.75	0.6	0.45	0.2	0.2	-0.05
	21	0	1.8	1.7	1.85	1.6	1.55	1.45	1.5	1.3	1.15	1.15	0.85	0.3	-0.05
B 体 型	22	-0.05	1.5	1.4	1.5	1.45	1.35	1.4	1.4	1.3	1.2	0.8	0.45	0.4	0
	23	0	1.75	1.6	1.45	1.35	1.35	1.35	1.35	1.3	1.35	1.35	1.1	0.3	-0.1
	24	-0.1	1.0	1.1	1.05	1.05	1.1	1.15	1.15	1.2	1.1	1.0	0.8	0.35	-0.1
	25	0	1.5	1.55	1.65	1.7	1.8	1.8	1.7	1.6	1.45	1.3	0.95	0.6	-0.05
平 均		-0.02	1.65	1.59	1.63	1.52	1.46	1.37	1.32	1.17	1.07	0.86	0.55	0.34	-0.03
標準偏差		0.03	0.36	0.30	0.25	0.27	0.27	0.25	0.24	0.24	0.29	0.36	0.31	0.19	0.04

(2) 下半身外包囲長及びウエスト断面周囲長

個人独自のスカート原型の基準を考案することを想定して、基本条件の原理を追求する測定を行なったものであり、図 6 に示すような各周囲長の値から外包囲長とウエスト断面周囲長との相関々係および、身体の左右差を検討した。その平均値、標準偏差は表 3 に示す通りである。

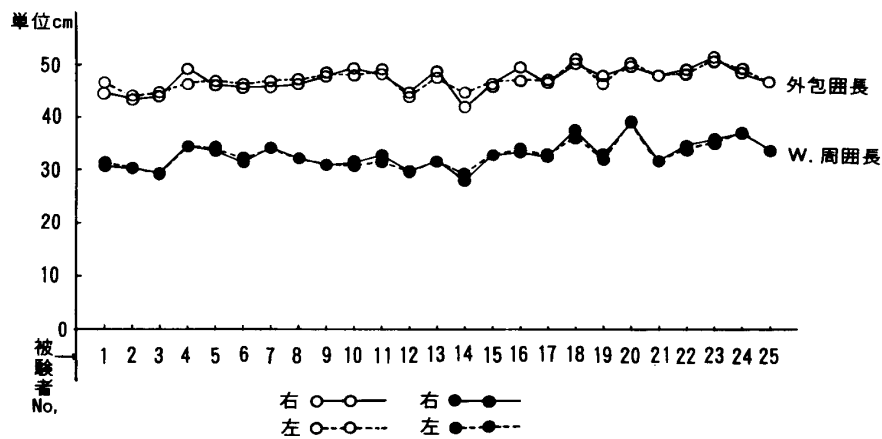


図6 下半身・外包囲長とウエスト断面周囲長の左右比較

表3 下半身外包囲長及びウエスト断面周囲長

測定項目 測定値 (被験者25名)	右 半 身		左 半 身	
	水 平 断 面	水平体型図	水 平 断 面	水平体型図
	WL位周囲長	外 包 囲 長	WL位周囲長	外 包 囲 長
平 均	32.73	47.20	32.70	47.19
標 準 偏 差	2.69	2.26	2.51	1.82

表4 原型の“ゆるみ”寸法算出

測定と 測定法	A	B	C	D
	水平体型図の 外包囲長	周囲長による ゆるみ寸法	メジャーによる 人体周囲長	原型のゆるみ 寸法
		A - C	腹囲寸法(W.L.)	$B \times 1/2$
被験者25名				
平 均	94.42	29.97	64.44	14.99
標準偏差	3.92	3.56	4.89	1.78

(3) 原型“ゆるみ”寸法算出

外包囲長からW.L.周囲長を除いたものは、本来ダーツ量と考えられる寸法であるが、通常一般に行なわれている平面製図の原理からは、ゆるみ分が含まれることになる。そこで、水平断面を基に製図展開する場合のゆるみ量を明確にする手段として、被験者各自のゆるみ寸法を算出した。その平均値、標準偏差が表4に示す通りである。

4) 下半身原型のダーツの長さ分析

個人原型を作図するに当って、各人各様のダーツの長さを求めるため測定するものである。

(1) 各水平断面の高さ測定

S.G機器により計測したもので表5に示す通りであり、人体の各断面を採取する際に読み

表5 スライディングゲージによる測定高

測定項目 被験者No.		腹囲点位 (W. L.)	腹部前突点位 (M. H. L.)	臀部後突点位 (H. L.)	大腿最大 幅 点 位	大腿最大 前突点位
Y 体 型	1	96.8	85.6	77.6	74.6	68.9
	2	93.7	81.6	75.8	73.0	60.6
	3	100.2	89.7	79.2	73.2	68.5
	4	95.4	86.8	75.2	71.8	66.1
	5	104.2	95.2	86.1	82.5	74.5
	6	94.2	86.4	76.0	74.9	68.0
	7	92.0	80.5	71.5	69.7	65.0
	8	100.8	89.5	81.0	78.5	69.7
A 体 型	9	100.8	89.0	80.7	78.4	73.4
	10	94.6	84.0	75.9	67.3	62.8
	11	96.8	94.7	85.6	68.1	63.9
	12	94.2	83.4	73.6	72.1	65.0
	13	99.6	89.2	82.2	78.3	67.8
	14	95.8	84.8	77.5	74.1	66.8
	15	95.3	85.3	74.6	72.8	64.8
	16	99.9	91.0	77.4	76.0	68.5
	17	97.5	84.4	75.2	73.5	66.7
	18	95.1	84.4	74.7	73.0	65.9
	19	103.0	91.3	82.5	71.3	69.3
	20	98.0	87.2	77.7	75.3	67.0
	21	94.4	82.8	71.8	69.7	62.5
B 体 型	22	97.8	88.5	75.6	74.8	66.1
	23	100.1	86.0	77.2	73.3	67.0
	24	93.7	82.4	72.9	70.9	63.5
	25	91.2	80.5	70.1	69.0	60.2
平 均		97.0	86.6	77.1	73.4	66.5
標準偏差		3.30	3.90	4.03	3.48	3.32

取った数値で正確な値である。

(2) ダーツの長さを換算する

S.G測定高のW.L位の測定値から、各断面部位の測定値を減じて、水平体型図における4部位の断面位置の長さを算出し、スカートの前ダーツ、脇ダーツ、後ダーツの長さを換算した。

III. 結果と考察

1) S.G測定値をシルエット写真と対照させ検討すると、左右の揺れよりも前後方向に動き、静姿勢ではないことが観察される。勿論シルエット写真の測定値でも緻密に考察すれば、近距離撮影の為の図学的な誤差がある。また、1/10縮尺のため観察測定が容易でない事も上げられる。しかし、シルエット写真は瞬時に採取したプロポーションであり、最も立位正姿勢が保持されている事から観察・測定の基本資料とするものである。そこで、誤差の縮小を考慮しシルエット写真の前後・左右側面の観察に当って、身体の方角性に重点をおき吟味した。なおS.Gとシルエット双方測定の、再確認も行ないながら水平体型重合を行なった。これらの測定値を基に描いた図面上では、制作に備えて十分な結果を得た。

2) 俯観図は彩色をし、人体の曲線長による形態の観察を容易にした。被験者25名の俯観図を元に、タイト・スカートの前面における、造形上の基本部位に焦点を当て検討すると次の様になる。W.LよりM.H.Lが突出した被験者はY体型2人、A体型7人、B体型3人となっている。この人達はデザイン及び縫製に工夫が必要である。又、体系別比率からはY体型よりA体型、更にA体型よりB体型の順に制作上の吟味点を示唆している。しかし、図が示すようにA体型の被験者No15、16、17の3人と、B体型の被験者No25の1人は、大腿最大前突点位がM.H.Lと同じ前方で、同じ寸法で突出している為、着装時にはお^{なか}腹が出ていない状態に観察される事を明示している。

また、特殊例としてB体型の被験者No23の人が上げられる。W.L位とM.H.L位はまったく一直線上にあり、逆に大腿最大前突点位がM.H.Lより遙かに突出している。うっかり通常スカートの製図展開を行なえば、機能面、デザイン面で不都合を生じる。図面の示すように大腿最大前突点位を基本にダーツ量とその長さを調整し、素材によりいせ込み量を勘案すれば、格好良く機能的なスカートの製作が可能である事を示唆している。

3) スカート製作の最も基本と考えられる外包囲長とウエスト断面周囲長について、身体の左右差を検討すると図6の示すように、W.L周囲長では左右同一2人ほぼ同じ15人、やや違っている5人、左右まったく違う3人と、それぞれ下半身の形態が浮き彫りにされている。

被験者の測定値を総括すると、W.Lは押並べていささかではあるが差異がある。外包囲長の方はバラツキがある。しかし表3の平均値と比較してみると、W.L周囲長は0.03cm右が大、外包囲長では0.01cm右が大で両者共に大差はなく、数値の差も極く小である。人体は基本的には左右差なしの過程で製作して良いと云える。これらは一報と同じ結果となった事から、独自のスローパーを用いて仮縫なしの下半身衣服を製作する場合でも、右を基準に半身で制作して良いことが確認された。

IV. 要 約

機器による服装造形のための研究を3報にわたって追求してきた。その中で、縫製を対象とした被験者数はすくない。しかし1報の研究では5年間延べ344人の形態因子から体型の類別を行ない、厳密な平均的体型の被験者を抽出する等、詳細に検討した。また一方では順次、数を増し研究を行なった被験者の体型がY体型、A体型、B体型それぞれ異なり、且各体型の衣料サイズも5号から17号と多種多様の人体形態である。これらの被験者の立位正常姿勢及び左右対照などの相関関係を究明した。更に本研究では、2報における着想観察も踏えて水平体型図を作成した。又製作を想定してのプロセスにおいて緻密な配慮をなし、殊に測定に当っては製図展開との関連関係において慎重を旗した。その結果独自のスカート原型を展開するに当たり、俯瞰図が原型の原理を解明する証差であることが明らかになった。

付記：本研究の一部は日本服飾学会年次大会（1995年5月）において発表したものである。終りにあたり、計測に協力いただきました山本高美氏、増田純子氏に感謝の意を表します。

引用文献

- 1) 山本政 和洋女子大学紀要第25集（家政系編）、153（1984）
- 2) 山本政 和洋女子大学紀要第25集（家政系編）、140（1984）

参考文献

- (1) 文化女子大学被服構成学研究室編 被服構成学理論編 文化出版局（1989）
- (2) 中尾喜保 被服のためのキネジオリジイ 人間と技術社（1973）
- (3) 山本政 和洋女子大学創設35周年記念論文集1985
- (4) 山本政 和洋女子大学紀要第35集（家政系編）1995
- (5) 山本高美・山本政 和洋女子大学紀要第35集（家政系編）1995

（本学教授）